LANE MEDICAL LIBRARY SAN FRANCISCO

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY APR 19 1922

Aus der chirurgischen Universitätsklinik der Charité zu Berlin. Direktor: Geheimrat Hildebrand

Die operative Behandlung schief geheilter Frakturen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

Von

Franz Otto Goldstein
aus Berlin

Tag der Promotion: 20. Dezember 1918

Emil Ebering, Berlin NW. 7, Mittelstr. 29

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. His.
Referenten: Prof. Dr. Köhler
Prof. Dr. Hildebrand

Dem Andenken meines Vaters

Bevor wir die operative Behandlung schief geheilter Frakturen besprechen, müssen wir zunächst uns in aller Kürze über die Ursachen der Fraktur im allgemeinen klar sein.

Es kommt zunächst das kindliche Alter mit seiner für Frakturen disponierenden Rachitis in Betracht, indem der neu gebildete Knochen zu arm an Kalksalzen und daher zu wenig widerstandsfähig ist.

Auch im hohen Alter finden wir besonders günstige Bedingungen für eine Fraktur durch die bisweilen erstaunlich weitgehende Atrophie der Knochen.

Wir erwähnen die Osteomalacie, ferner das sich im Knochen entwickelnde Gumma, das Karzinom und Sarkom, sei es, daß sie sich im Knochen entwickeln, sei es, daß sie von außen in ihn hineinbrechen.

Nicht nur der bösartige Tumor stellt solche Vorbedingungen her, sondern durch seinen Sitz schon ein Chondrom oder vielleicht eine kleine Knochencyste.

Wir verweisen auf die Osteomyelitis, wenn sich ein die ganze Dicke des Knochens umfassender Sequester bildet, wobei die Entstehung einer Totenlade meist ausbleibt.

Auch Karies, besonders der Rippen, das Aneurysma der Subklavia können durch Druckusur den Knochenbruch herbeiführen, und schließlich stellen die sogenannten trophischen Störungen, wie wir sie bei Taben sehen, ein disponierendes Moment dar.

Was die Häufigkeit der Knochen- bezw. Gelenkverletzungen im Kriege angeht, so ist aus einer Statistik von Gerulanos aus dem griechisch-bulgarischen Kriege ersichtlich, daß von 2522 Verletzten 1658 Extremitätenverletzungen betrafen;

von diesen waren 650 = 41% Knochen- und Gelenkverletzungen; Fischer, Haga u. a. geben $^1/_2$—$^3/_4$ sämtlicher Verletzungen für die Extremitäten an, Knochenverletzungen sind $^1/_5$ aller Verletzungen überhaupt.

Sind wir über die Prädisposition der Fraktur im allgemeinen unterrichtet, so ermangelt uns andererseits doch vielfach die Kenntnis über die letzten Ursachen der Heilung und, was uns besonders hier interessiert, der schiefen Heilung.

Hat doch die Kriegschirurgie die Erfahrung machen müssen, daß bei einem Verwundetenmaterial, bei dem die oben erwähnten Dispositionen gewiß nicht in Betracht kamen, bei den selbst günstigsten Wundverhältnissen und bei sofort einsetzender systematischer Behandlung, wobei etwa dazwischen gelagerte Muskulatur oder sonstige Weichteile oder ein vielleicht bestehender Muskelzug ausgeschaltet wurden, wobei auch sonstige konstitutionelle Ursachen wegfielen (Lues, Syringomyelie), ein Teil der Frakturen schief zur Heilung kam, und auch schon im Frieden war es allbekannt, daß auch die Behandlung der unkomplizierten Fraktur bisweilen die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllte.

Gewiß erklären Fehler in der Behandlung oder Weichteilwunden, die einen exakten Frakturverband ausschließen (Phlegmone, Gangrän), oder das ungeeignete Verhalten des Patienten (Deliranten) einen Teil der Mißerfolge, aber nicht alle.

Gibt uns vielleicht die pathologische Anatomie hierbei Auskunft? Im Tierexperiment sieht man gleich nach der Fraktur eine schnell stärker werdende, dann aber zurückgehende erhebliche Gefäßwucherung an der Frakturstelle und in den umgebenden Knochenabschnitten. Diese Gefäße stammen aus dem periostalen Netz, nicht aus der Arteria nutritia, die ja zerrissen ist und erst in der vierten Woche, in der es zur Festigung des Bruches kommt, reichlich neu entwickelte Aeste erkennen läßt. Nach Konsolidierung des

Kallus bilden sich alle Gefäße zum gewöhnlichen Verhältnis zurück, so daß am Ende der sechsten Woche kein Unterschied dem gesunden Knochen gegenüber zu erkennen ist.

Also bei der Heilung eines Knochenbruches ist in erster Linie das periostale Gefäßnetz beteiligt. Seine Verletzung verzögert die Heilung. In diesen Fällen kann nur ein Markkallus zustande kommen, der erklärlicherweise häufig unvollkommen bleibt und die Bruchfestigung spät oder garnicht zustande bringt.

In Uebereinstimmung mit diesen Lexerschen Studien werden uns auch Königs Ergebnisse, daß die Hauptarbeit bei der Kallusbildung durch den periostalen Kallus geleistet geleistet wird, klar werden. Natürlich kann dieser nur da entstehen, wo Periost liegt, und muß da ausbleiben, wo Periost fehlt. So erklären sich sowohl Mängel der Kallusbildung als auch anscheinend übermäßige Wuchreung.

Hingegen ist die sogenannte parostale Kallusbildung, d. h. Kallusbildung aus parostalem Bindegewebe, die man früher für besonders bedeutungsvoll bei der Vereinigung von Knochenbrüchen hielt, viel seltener als man bisher angenommen hat. Die Hauptrolle spielt Verschiebung des Periosts, und man kann aus der Lokalisation der Kallusentwicklung Rückschlüsse auf die Lage des bei der Fraktur versprengten Periosts machen.

Der innere Kallus tritt an Bedeutung und Wachstumgeschwindigkeit zurück, der intermediäre Kallus kittet winzige Sprünge im Knochen erst nach Monaten zusammen. Der enostale Kallus braucht garnicht zur Entwicklung zu kommen. Bei Kindern dagegen und im Tierexperiment beim wachsenden Kaninchen vereinigt sich die Markhöhle des einen Bruchstücks mit der des anderen unter Resorption der verschobenen Frakturspitzen eventuell sogar der alten Kortikalis. Markkallus scheint sich besonders bei stark verschobenen Bruchenden zu entwickeln, sodaß er die Markhöhle plattenartig

abschließen kann, was vielleicht durch die Bewegung der Weichteile verursacht ist.

Noch im Bereiche des normalen Heilungsverlaufs liegen jene hervorragenden Veränderungen, die schwer deformierte Bruchstellen bei Individuen innerhalb des Wachstumsalters erfahren und die im Sinne der Zweckmäßigkeit im Laufe von Monaten und Jahren erheblichen Ausgleich zutage treten lassen.

Ueber die Mechanik der Knochen sind ausgedehnte Tier- und Leichenversuche angestellt. Sie haben gelehrt, daß bei starken Diaphysen, auch wenn sie lang sind, der spongiöse Teil immer der schwächste ist. Schwache lange Diaphysen brechen leichter als Epiphysen. Der kindliche Knochen gleicht den Mangel der noch fehlenden Festigkeit durch vermehrte Elastizität aus.

Wie dem auch sei, bleiben noch immer Fälle übrig, deren deforme Heilung restloser Erklärung trotzen. Welche Nachteile aus der schlechten Heilung dem Patienten und der Gesellschaft erwachsen, ist offensichtlich.

Da der größte Teil schief geheilter Frakturen die untere Extremität betreffen — v. Bruns fand von 330 Frakturen 275 für die untere Extremität und Gurlt von 149 für die untere Extremität 130 —, da dadurch die Statik leidet und riesige Verkürzungen, die übrigens nicht immer durch die Winkelstellung, sondern auch durch Knochendefekte verursacht sind, ein für die Therapie zu berücksichtigender Faktor, zustande kommen, so liegt hier besonders das Feld für unser Eingreifen, und zwar vornehmlich bei den Knöchelbrüchen, bei denen nur allzu häufig eine Valgusstellung (mit nach außen gekehrter Fußsohle und dadurch bedingter Gehunfähigkeit) zurück bleibt.

Außer der Verkürzung, die für die obere Extremität keine Rolle spielen würde, bewirkt die Achsenknickung neben der sichtbaren Entstellung eine Störung des Gelenkmechanismus, indem durch die Dislokation des unteren Fragmentes

die Richtung seiner Gelenkfläche verändert wird. Daß dadurch das Gelenk verändertem Druck- und Zug-verhältnisse ausgesetzt wird, ist klar.

Schließlich können vorstehende Bruchenden, indem sie die Haut durchspießen, Eiterungen unterhalten oder durch Druck auf Nerven Lähmungen oder neuritische Symptome bewirken. Bekannte Beispiele hierfür sind der n. radialis bei Brüchen des Oberarms, der n. medianus bei Brüchen des unteren Endes des Radius, sowie der Plexus brachialis bei Schlüsselbeinbrüchen. Braucht noch erwähnt zu werden, welche Komplikationen durch Verwachsung der Weichteile mit dem Kallus oder durch Uebergreifen des Kallus auf den benachbarten Knochen (Brückenkallus) oder das benachbarte Gelenk oder durch gleichzeitige Gefäßverletzungen hervorgerufen werden können (Aneurysma, Gangrän), so erheischt das Zusammenwirken aller Momente unsere vollste Aufmerksamkeit, umsomehr als auch den sozialen wirtschaftlichen Verhältnissen Rechnung zu tragen ist. Kann doch laut Militär-Dienstanweisung (DAMdf.) bei Verkürzung über 5 cm an der unteren Extremität (wenn noch andere folgen, Steifigkeit der Gelenke, Abmagerung, bestehen) die Verstümmelungszulage gewährt werden. D. h. für den gemeinen Mann monatlich 27 Mark, jährlich 324 Mark, während 30 Jahren 10000 Mark, und nur für 100 Soldaten eine Million Mark!

Für unser Eingreifen stehen uns das unblutige und das blutige Verfahren zur Verfügung. Die folgende Uebersicht möge ein klares Bild der Verhältnisse gewähren:

Operative Behandlung.

I. Unblutig — Osteoklase (Dupuytren).

1. Händekraft.
   a) Manuell.
   b) Bardeleben.

Bardeleben gab zur gewaltsamen Zerbrechung des Kallus das Angipsen von Holzlatten als Hebelarme an; an diesen wirkt man beim Zerbrechen mit den Händen, kann sie beliebig verlängern und dadurch die angreifende Kraft beliebig verstärken, ohne Gefährdung der Weichteile. Z. B. wird bei einer Fraktur des Unterschenkels dicht über dem Fuß das obere Ende einer 60—80 cm langen Holzlatte mit einem gut gepolsterten Gipsverband am unteren Zeil des Unterschenkels und am Fuß befestigt. Bei gleichzeitiger Feststellung des Fußgelenkes und Freilassen der Bruchstelle. Nach Erhärtung des Gipsverbandes ergreift der Arzt, während der Gehilfe den Unterschenkel gegen ein untergeschobenes derbes Polster drückt, das freie Ende der Lotte und vermag nun mit einer Hand den Kallus zu zerbrechen und dem Unterschenkel seine normale Gestalt zu geben. Ist der Arzt zu alleiniger Ausführung ohne Assistenz gezwungen, so muß der Gipsverband auch oberhalb des zu zerbrechenden Kallus angelegt werden. Das Knie des Operateurs stemmt sich an das obere Ende der Extremität, das untere Ende dient als Hebelarm, auf den sich der Operateur stützt, indem er den spitzen Winkel der Fraktur zu vermehren sucht. Danach folgt Gipsverband oder Extension (Dieffenbach, Dysmorphosteopalinklasie).

Auch versuchte man durch Tenotomie der gespannten Sehnen die nachfolgende Anwendung der Extension zu unterstützen, oder es wurde durch einen besonders unförmigen Kallus ein Haarseil mit dem Zweck der Vereiterung des Kallus gezogen, ein Verfahren, das, so wenig empfehlenswert es uns heute erscheint, seinerzeit günstige Erfolge zeitigte.

2. Maschinenzug.

Schneider Mennelscher Apparat: besonders bei übereinander geschobenen Fragmenten; Zugwirkung am Zahnrad durch Gurtenverkürzung bis 16 cm ausgeglichen.

Scheedescher Tisch: Zugwirkung durch Flaschenzug von 1 Ztr.

3. Maschinendruck.
Rizzolischer Osteoklast (wirksames Verfahren).

Dies ist eine Skizzierung der unblutigen Behandlung. Sie hat verschiedene Nachteile aufzuweisen. Der verhältnismäßigen Gewaltsamkeit des Verfahrens werden wir uns von vornherein nicht verschließen können.

Narkose wird sowieso benötigt, sodaß, nachdem man sich zu operativem Eingreifen entschlossen hat, uns das Verfahren als das zweckdienlichste erscheinen muß, bei dem die besten und am meisten vom Operateur selbst abhängigen Resultate erhalten werden. Bei der unblutigen Methode kommt es nämlich häufig genug vor, daß nicht der Kallus, sondern ober- oder unterhalb frakturiert wird und somit Komplikationen geschaffen werden.

Auch die Verletzung von Weichteilen, Zerreißung von Nerven und Gefäßen mit sich anschließender Blutung, Vereiterung, Pyämie, Erysipel, Gangrän, mahnt zur Vorsicht.

Und schließlich liegt ein weiteres gegen die Osteoklase sprechendes Moment in der verhältnismäßig kostspieligen Apparatur.

Daß v. Frisch dem allen gegenüber als Vorteil des Verfahrens dessen Unblutigkeit und den Kontaktbestand der Fragmente, wodurch die Gefahr einer Pseudarthrose vermieden werden soll, hervor hebt, fällt wohl kaum ins Gewicht, da nach blutiger Osteosynthese und guter Stellung und Fixierung der Bruchstücke eine Pseudarthrose wohl überhaupt nicht vorkommt, und wenn Hoffa das blutige Verfahren sogar ebenso gefahrlos hält wie das unblutige, so werden wohl auch die letzten Bedenken zerstreut werden.

Betrachten wir nun das blutige Verfahren.

II. Blutig — Osteotomie.

1. Lineär.

a) Subkutan: Mit Meißel und Hammer (die Langenbecksche Osteotomie mit Bohrer und Stichsäge ist veraltet).

Diese Meißel-Osteotomie empfiehlt sich bei geringer Deformität, wo einfache quere oder längs Durchtrennung genügt.

Technik: Kleiner Hautschnitt in Nähe der Bruchstelle, sodann wird ein Messer mit der Längsachse bis auf den Knochen eingesenkt, Schnitt in der Tiefe nur so weit verlängert, daß die Meißelbreite gerade übertroffen wird. Der Meißel wird daneben eingesenkt, am Knochen erst quer gestellt; es folgt die Durchmeißelung, der letzte Teil wird manuell gebrochen.

b) Offene Osteotomie.
Vorteil der Uebersichtlichkeit.

Bei Uebereinanderschiebung der Fragmente empfiehlt sich die longitudeale Osteotomie des Kallus: Durchtrennung des Kallus in der Längsrichtung mit Meißel und Hammer, Mobilisierung der Fragmente, Vereinigung durch Naht oder Gewichtsextension.

2. Keilförmig:

Anzuwenden bei starker winkliger Knickung, wenn die Quertrennung nicht genügt (z. B. bei Retraktion der Weichteile). Der Knochenkeil wird mit der Basis aus der Konvexität des Bruchwinkels genommen, die Spitze des Keiles aus der Biegung des Gliedes. Dieses Verfahren hat sich sehr bewährt bei Deformitäten an den Enden der Diaphysen (Knöchelbruch). Je nach Umständen ist hier die Kombination zwischen keilförmiger Osteotomie des Tibiaendes und Osteoklase der Fibula möglich.

Technik: An der konvexen Seite der Deformität großer

Weichteilschnitt bis auf den Knochen, Ablösung des Periosts zusammen mit den übrigen Weichteilen, Ausmeißelung des Keiles; eine letzte Knochenbrücke wird manuell frakturiert, Geraderichtung, Knochennnaht oder Gewichtsextension.

Hier möge eine Statistik von Gurlt über 70 Fälle antiseptischer Osteotomien Platz finden.

Es wurde behandelt:

Lineär 38,
Keilförmig 32,
Ohne Störung geheilt 66,
Ausbleiben der Konsolidation 2.

2. † (Ein Fall: Erysipel, Vereiterung des Knies, tödliche Blutung in einen Oberschenkelabszeß; — der andere Fall: 3jähriges Kind gestorben eine Woche nach lineärer Osteotomie des Oberschenkels, wahrscheinlich an Karbolvergiftung.)

Von Interesse dürfte sein, welche Rolle die Antisepsis spielte und wie leicht das Unbekanntsein mit ihr zu einer falschen Verurteilung eines guten Operationsverfahrens führte. In der vorantiseptischen Zeit nämlich beobachtete Gurlt von 38 Osteotomien 7 Todesfälle, die ihre Ursache in septischen Erkrankungen hatten. Dies auch der Grund, warum Gurlt für die Osteotomie anfangs wenig eingenommen war.

3. Schief. (Kirschner.)

Kirschner refrakturiert im Gesunden entweder so, daß der Knochen sich leicht und ohne größere Blutung unter Erhaltung eines ununterbrochenen Periostzylinders umgehen läßt. Dieser Periostzylinder zusammen mit der umgebenden Muskulatur verhindert übermäßige Dislokation nach der Seite und stellt durch Knochenneubildung normale Form, Dicke und Festigkeit des Oberschenkels wieder her. Außerdem ist bei Operation am Gesunden nicht die Mobilisierung

abgekapselter Keime zu befürchten, daher die Infektionsgefahr gering, ebenso die Technik viel einfacher.

Bei deform geheilten Brüchen des Unterschenkels oder bei durch Wachstumstörungen hervorgerufener beiderseitiger Verkürzung der Extremität empfiehlt Kirschner die Verlängerung gleichfalls am Oberschenkel vorzunehmen.

Den Zeitpunkt für seine Methode des Eingreifens hält er nie für zu spät.

Als Nachbehandlung bedient er sich der Nagelextension mit 20—30 Pfund Belastung.

Außer der Bildung des Periostzylinders hat er ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem er den Knochen treppenförmig durch Längsschnitt mit der Kreissäge und 2 Querschnitten mit Hammer und Meißel refrakturiert. Um dabei eine über das gewünschte Maß hinausgehende Verlängerung und eine Verschiebung der Fragmente nach der Seite zu verhindern, verwendet er eine an beiden Bruchenden befestigte und gedoppelte Silberdrahtkette.

Bei 60 Pfund Belastung hat er Verlängerungen bis 13 cm erhalten, und bei einem noch kürzlich von Frisch operierten und in der Wiener medizinischen Gesellschaft vorgestellten Offizier, bei dem es sich um eine Verkürzung von 30 cm handelte, soll mit der Kirschnerschen Methode ein befriedigendes Resultat erzielt worden sein.

Der Vollständigkeit halber sei noch der Osteoplastik gedacht, die nur bei bestehenden Knochendefekten Anwendung findet. Es wird auto-, homo-, heteroplastisches, aber auch verschieden anderes Metall verwendet (z. B. Elfenbein, Gluck).

Das lebende und tote kalkhaltige Knochenmaterial soll nur als Reiz für die Knochenregeneration wirken und wird schließlich durch neugebildetes Knochengewebe ersetzt. Der Kalk des Füllmaterials wird zum Aufbau des neuen Knochengewebes benutzt.

Wir kommen in folgendem bei der Besprechung der

Lexerschen Osteosynthese auf dieses Thema noch zurück, vorher haben wir uns, nachdem wir die verschiedenen operativen Verfahren kennen gelernt haben, mit den Anzeigen der Operation im allgemeinen und einzelnen zu befassen.

In England und Amerika verlangt man bei der Behandlung der Frakturen mit großem Enthusiasmus prinzipiell das operative Verfahren (Lane, Tuffier, Ranzi). Die Britische medizinische Gesellschaft stellte im Jahre 1912 auf Grund von 2940 Beobachtungen folgende Leitsätze bei der Frakturenbehandlnug auf:

1. Bis zum Alter von 15 Jahren geben alle Methoden gute Resultate; die operative Methode ist während dieser Zeit der nichtoperativen nicht überlegen.
2. Im späteren Alter gibt die nichtoperative Methode 42,4%, die operative 66,3% gute Resultate.
3. Ein gutes funktionelles Resultat hängt gewöhnlich von der anatomisch korrekten Stellung der Fragmente ab.
4. Methoden, die den vorigen Grundsatz nicht beachten (nur funktionelle Behandlung, Massage, Championière), sind minderwertig.
5. Alle Operationen, bei denen keine gute Apposition und Fixation der Fragmente erzielt werden, sind minderwertig.
6. Operative Eingriffe müssen sobald als möglich gemacht werden, und nicht erst, wenn das konservative Verfahren fehlgeschlagen ist.

Diesen weitgehenden Forderungen schließt sich die deutsche Chirurgie nicht an, und wir können ihren heutigen Standpunkt inbetreff der operativen Frakturbehandlung etwa in folgenden Leitsätzen formulieren:

1. Versagen der Extensionsbehandlung und anderer Behandlungsmethoden (wenn nach 14 Tagen keine günstige Stellung der Fragmente erzielt wird).

2. Starke Entstellung, Schmerzen und Funktionsstörung (Erwerbsfähigkeit).

3. Gelenkbrüche (zur Vermeidung von Gelenkschädigungen).

4. Komplizierte Brüche mit großen Weichteilwunden.

Als Gegenanzeigen der operativen Frakturbehandlung haben im allgemeinen zu gelten: Hohes Alter, Diabetes, Albuminurie, Herz- und Gefäßleiden, Shock.

Blut- und Gelenkergüsse müssen erst beseitigt werden, bevor der operative Eingriff ausgeführt wird.

Im Besonderen ist ein Eingreifen nach Gurlt nicht erforderlich, wenn die Verkürzung des Beines nur 1 cm beträgt, die Deformität schon lange besteht und bedeutende Beschwerden fehlen.

Osteoklase? Osteotomie? Das sind die Fragen, die an uns herantreten. Wann sollen wir die eine, wann die andere anwenden?

v. Bruns empfiehlt innerhalb drei Monaten nach der Fraktur die manuelle Osteoklase bei den jugendlichen, elastischen Knochen; doch können noch nach viel längerer Zeit durch die Dünnheit und Porosität des Kallus die knöchernen Verbindungen so geringfügig sein, daß auch bei Erwachsenen ohne Anwendung großer Kraft sie sich zerbrechen lassen. Ein solches Verhalten des Kallus pflegt bei mit großer Dislokation zur Heilung gekommenen Brüchen einzutreten, und so ist es als ein glücklicher Zufall zu bezeichnen, wenn nach einem noch nach Jahren erfolgten spontanen Frakturrezidiv unter Vermeidung jeden operativen Eingreifens eine günstigere Heilung erfolgte als vorher.

Ist hingegen die Funktion erheblich gestört, sodaß die Erwerbsfähigkeit beeinträchtigt ist, so kommt jede Operation als absolut indiziert in Betracht. (Gurlt.) Ebenso werden wir das blutige Verfahren anwenden bei den starren, sklerosierten Knochen des Rachitikers und bei schweren und alten

Fällen Erwachsener, besonders an Gelenkenden mit Dazwischenlagerung von Knochenstücken (v. Bruns).

Deform geheilte und infiziert gewesene Schußbrüche sollen erst nach Ausheilung der Infektion operiert werden. So beobachtete v. Frisch 10 Patienten, bei denen nach abgelaufener Wundheilung die Osteotomie oder Osteoklase ausgeführt worden war, bei 8 nach der Operation ein ein- bis mehrwöchiges Fieber mit Eiterung und Abszedierung, bei einem Falle sogar 8 Monate nach der vollendeten Wundheilung. Doch hält er dafür, daß eine um so geringere Gefahr der Mobilisierung unter reaktionsloser Narbe eingeheilter Keime besteht, je früher die Operation vorgenommen wird, weil dann noch nach dem ehemals eitrig abgelaufenen Prozeß frische Antikörper vorhanden wären.

Was haben wir nun zu tun, um das operative Ergebnis der Refraktur festzuhalten?

Zunächst sei auf den Kontentivverband aufmerksam gemacht (Schiene, Gips).

Man hat daran gedacht (v. Frisch), im unmittelbaren Anschluß an die Osteotomie eine forzierte Korrektur und Fixation im Gipsverbande vorzunehmen, indem von orthopädischer Seite geltend gemacht wurde, daß selbst infizierte Brüche durch das Eingipsen nicht abszedieren, ja im Gegenteil, die Entzündungserscheinungen rasch abklingen und die Patienten rasch entfiebern. Nun ist aber durch die zurückgehende Schwellung eine exakte Feststellung nicht möglich, außerdem atrophiert durch die Inaktivität das Bein, vor allem aber überwindet bei veralteten Brüchen auch die gewaltsamste maschinelle Extension nicht den Widerstand der Weichteile und tiefer Narben. Hier führt nur die kontinuierliche Extension durch Tage und Wochen zum Ziel.

Es wird sich also das Extensionsverfahren empfehlen, und dann, wenn der Kallus eine gewisse Festigkeit angenommen hat, wäre die Gipshose angezeigt. Ihr Vorteil besteht

darin, dem Kranken endlich Bewegung zu ermöglichen, ihr Nachteil, die mediko-mechanische Behandlung auszuschließen und somit Muskelatrophien und Gelenkversteifungen zu begünstigen.

Der drohenden Versteifung des Kniegelenkes kann durch in den Gipsverband eingeschaltete Eisenscharniere vorgebeugt werden. Diese müssen natürlich genügende Festigkeit besitzen, um Verbiegung durch die Körperlast beim Gehen auszuschließen. Bei Bettruhe aber kann durch Lockerung der Schrauben dem Kniegelenkt Beweglichkeit verschafft werden. Die Gipshose bleibt bei normalem Verlauf etwa 2 Monate liegen.

Eine absolute Fixation verbürgt sie aber ebensowenig, wie die rein funktionelle Behandlung Championières, der nicht durch Ruhigstellung, sondern durchpassende Bewegung gleich vom ersten Tage an ein gutes Resultat zu erreichen sucht.

Ferner kann nach der Osteotomie eine Knochenvereinigung durch Verzahnung vorgenommen werden, allerdings wird das nur für frische Schaftfrakturen in Betracht kommen.

Die Knochennaht an den Röhrenknochen durch Bohrlöcher mit Metalldraht hält Lexer nur an den Gelenkenden für angebracht, aber auch nur in frischen Fällen. Außerdem soll der Verwendung des Silberdrahtes geringe Zugkraft des Materials, häufiges Abreißen des Drahtes und Bildung einer grünen, die Heilung verzögernden Kupferverbindung in den Geweben als Nachteil anhaften. Groves verwendet daher verzinnten Eisendraht.

Welch vorzügliche Resultate die Knochennnaht unter Umständen hervorbringen kann, zeigt eine von Haberer für deform geheilte suprakondyläre Oberarmfrakturen angegebene Methode. Er klappt das Ellbogengelenk auf und skelettiert das untere Ende des Oberarms mit der Bruchstelle. Dann wird das untere Fraktursegment mit Meißel und Ham-

mer aus seinen Kallusverbindungen mit dem oberen Fragment gelöst, das obere Fragment zugespitzt und das untere Fragment so weit aus seinen Weichteilverbindungen gelöst, daß es nur am Ligamentum laterale internum hängt und gut mit dem oberen Fragment adaptiert werden kann. Nach exakter Naht ist das Ellbogengelenk frei beweglich und das funktionelle Resultat vorzüglich!

Die Umschlingung mit Draht oder mit Känguruhsehne (Lathrop) ohne Durchbohrung eignet sich für lange Schrägbrüche der Schaftknochen, wenn ihre richtige Einstellung möglich ist.

Lexer redet auch der Bolzung mit Elfenbein, Horn, Stahl, Magnesium, Leichenknochen das Wort, wenn sich feste Einkeilung erzielen läßt. Doch die Bolzung mit leben-Knochen gilt ihm als ideal bei allen Schaftbrüchen der Röhrenknochen, weil sowohl die Kallusbildung befördert wird, als auch etwa vorhandene Knochendefekte beseitigt werden. Solche Knochenspangen lassen sich nach seiner Angabe auch als äußere Schienen benutzen, das Material wird entweder der Rippe oder dem Schienbein entnommen.

Eine Sicherheit des Einheilens des Materials, wenn es nicht autoplastisch ist, besteht nicht; nach Monaten oder nach Jahren kann eine Fremdkörpereiterung eintreten, die zur Herausnahme zwingt. So mußte Ranzi unter 74 Bolzungen 29 mal nachträglich den Bolzen entfernen.

Wie gesagt, hält Lexer bei Verwendung lebenden Knochens eine Nacheiterung für ausgeschlossen, vorkommendenfalls soll sie nur durch technische Fehler bedingt sein. Daher darf bei der Operation das Periost unter keinen Umständen seiner Verbindung mit den Weichteilen, von denen es seine hauptsächlichste Ernährung bezieht, beraubt und auch selbst nicht verletzt werden. Ferner soll bei der Entnahme des Transplantates die elektrische Kreissäge nicht angewendet werden, weil Gefahr der Schädigung des Transplantates durch Verbrennung besteht. Schließlich muß bei

der Freilegung der Bruchstelle von jeder Blutleere abgesehen werden, damit sich genaue Blutstillung ermöglichen läßt und jede Nachbildung vermieden wird, die die Verklebung zwischen Periost, Knochen und Weichteilen verhindert. Schonendste Behandlung der Gewebe versteht sich von selbst, Verwendung breiter glatter Haken, die mit leichter Gaze umwickelt sind, bogenförmige Schnittführung, damit die Hautnarben nicht mit den Knochen verwachsen können, ist erforderlich. Nach der Operation wird ein feststellender Verband angelegt, der je nach Lage des Falles etwa 3 Wochen liegen bleibt, worauf Massage erfolgt.

Groves stellt die Vorteile der Methore in folgenden Punkten zusammen:

1. Kleine Schnittführung und geringe Bloslegung der Weichteile.
2. Geringe Periostverletzung.
3. Es wird nur die richtige Adaptierung der Fragmente benötigt.
4. Kein Gebrauch äußerer Schienen nötig.
5. Sofort nach der Heilung Anwendung von Massage und Bewegung möglich.

Dieser Autor verwendet Metallzapfen; diese sind in der Mitte quer durchbohrt und tragen auf beiden Seiten Längsrinnen, die in das Loch einmünden. Der Schaft wird zunächst mit einem Draht versehen und dann völlig in die Markhöhle des einen Fragmentes eingeschoben, die Bruchstelle wird darauf in die richtige Stellung gebracht und der Schaft durch Zug am Draht so verlagert, daß er die Fragmente fixiert. Nach der Operation bleiben die Fragmente noch etwas beweglich, was er als Vorteil ansieht, da die Kallusbildung befördert wird.

Lexer selbst verfügt über 26 Fälle von autoplastischer Knochenbolzung:

15 davon operiert wegen mißlungener unblutiger Reposition.

Bei 13 glatte Heilung.

Bei 1 vorübergehende Eiterung ohne Schädigung desEndergebnisses.

Bei 1 Mißerfolg.

4 davon operiert wegen schlecht geheilten Oberschenkelbruchs, sämtlich gut geheilt.

7 operiert wegen Pseudoarthrose und Knochendefekt: 6 gut, 1 Mißerfolg.

Hackenbruch gab ein Verfahren an, mit dem er zehn deform und verkürzt geheilte Frakturen behandelt hat, zwei wurden mit manueller Osteoklase, 8 mit Osteotomie refrakturiert. Korrektion der Stellung sowie Dehnung der Weichteile wird dem allmählich wirkenden Zuge der Extensionszange überlassen, was in allen Fällen gut und gefahrlos gelang. Nach der Korrektur wird, während Patient noch im Bette liegt, die vom Autor angegebene Distraktionsklammer angelegt. Sie bleibt 4 Wochen liegen, doch kann Patient schon nach 14 Tagen aufstehen. Das Verfahren zeitigt gute Resultate, doch muß auf die Gefahr einer Hautnekrose aufmerksam gemacht werden.

Lane befürwortet die Anschienung des Knochens an Stahlplatten mittelst Schrauben, ein Verfahren, das sich besonders bei Kindern bewährt haben soll. Shermann hat in 55 Fällen die Verschraubung durchgeführt und sah 53 mal die Wunden per primam heilen, 2 anfängliche Mißerfolge heilten gleichfalls schließlich mit guter Konsolidation. Lockerung der Schrauben trat erst nach der Heilung des Bruches auf, den Hauptwert bei der Operation legt Lane neben der richtigen Stellung der Fragmente auf die exakte Versorgung der Haut mittelst Michelscher Klammern. Mac Lean verfügt auch u. a. über 2 Fälle veralteter Oberschenkelfraktur

mit 7 und 8 cm Verkürzung, bei denen die Operation eine fast ideale Stellung mit nur 1,5—2 cm Verkürzung als Endresultat erzielte. Ueberdies konnten die Verletzten fünf Wochen nach der Operation aufstehen.

Ein ähnliches Verfahren ist von Lambott mit eigenem Instrumentarium, das eine Berührung des Operationsfeldes mit den Händen ausschließt, angegeben. Auch hier ist Voraussetzung für ein gutes Resultat peinlichste Asepsis und genaueste Adaption der Bruchenden. Von 22 nach seiner Methode im Danziger Krankenhause operierten Fällen heilten 15 per primam über der Prothese, unter ihnen 2 komplizierte Frakturen. Die Kallusbildung war nicht wesentlich gegenüber anderen Verfahren verlängert, nachträgliche Entfernung der Prothese erwies sich in 5 Fällen wegen kleiner Fisteln und Abszesse notwendig.

Ein wirklich befriedigendes Ergebnis werden wir aber nur durch Kombination der anatomischen mit der funktionellen Behandlung, d. h. der Extension, erhalten. Die Zahl der hierfür angegebenen Apparate ist Legion, und wir begnügen uns, auf den Schienenverbandapparat (Volkmann, v. Bruns), die Bardenheuersche Heftpflasterextension bis zu 30 kg Belastung, die recht gute Resultate, aber auch Nachteile aufweist — Exzem, große Angriffsfläche (komplizierte Fraktur!), Behinderung der Bewegung, zu kräftige Belastung, infolge deren Schlottergelenk, Muskelschädigungen, ja sogar Peronäuslähmungen beobachtet wurden — auf die Zuppingersche Extension, die auf der Muskelentspannung bei der Extension beruht und diese durch Semiflexion der an den Bruch stoßenden Gelenke bewerkstelligt, wodurch eine bedeutende Verminderung des Gewichts ermöglicht wird, kurz hinzuweisen.

Von Steinmann rührt die 1907 angegebene Nagelextension her, die ihre Vorläufer in der Codivillaschen Methode hat und die seinerzeit großes Aufsehen erregte. Von den Gegnern der Methode wird ihr zum Vorwurf gemacht,

daß sie zu schmerzhaft in den verschiedenen Behandlungsstadien sei. Ueber diesen Punkt herrscht aber anscheinend noch Meinungsverschiedenheit. Während Kirschner die Schmerzlosigkeit des Verfahrens geradezu als Nachteil bezeichnet, indem dadurch die Patienten zu Bewegungen der Extremität veranlaßt werden, haben andere Autoren den Nagel wegen der Schmerzen entfernen müssen. Im allgemeinen wird das Durchbohren, nicht Durchschlagen des Knochens mit elektrischem Bohrer nach vorhergehender Lokalanästhesie die Schmerzen auf ein Mindestmaß zurückführen. Ja, die Schmerzhaftigkeit soll sogar so gering sein, daß Steinmann Fälle erwähnt, in denen der Patient noch nach Herausnahme des Nagels keine Ahnung von der stattgefundenen Behandlung hatte, nur der Zug als solcher wird vom Kranken empfunden, eine Tatsache, die durch Beobachtungen vieler Autoren gestützt wird. (Kirschner, Wägner, Anschütz, Voeckler, Schwarz.)

Auch der Heroismus der Methode, die Möglichkeit der Lockerung der Nägel und der Drucknekrose, die Gefahr der Epiphysenlinienverletzung bei Jugendlichen und schließlich die unzweifelhaft bestehende Infektionsgefahr hat anfangs befremdet. Bei all dem Erwähnten gibt die strikte Befolgung der Steinmannschen Technik Fingerzeige genug, und die beschriebenen Todesfälle sind auf ungenaue Handhabung der Technik zurückzuführen.

Steinmann verwendet seit einiger Zeit 2 Nägel, die beiderseits etwa ½ cm tief in die Kortikalis des Knochens, und zwar bei Oberschenkelfrakturen in die beiden Kondylen oder das obere Tibiaende eingeschlagen werden und an denen dann der von ihm angegebene Rahmenapparat befestigt wird; dieser soll die Drehung und Lockerung der Nägel verhindern. Bei der Operation selbst soll das Frakturhaematom und jede vorhergehende Perforation des Knochens (zur Erleichterung der Nagelung) unbedingt vermieden werden. Nach der Operation kommt die Extremität in die Zug-

pingers Grundsätzen entsprechende Semiflexionsstellung. Die Belastung soll 25 Kilo nicht überschreiten, doch wird man meist mit viel geringeren Werten auskommen, die Dauer der Nagelextension dürfte im allgemeinen mit 3—5 Wochen zu bemessen sein, nach deren Abschluß man noch eventuell einen Extensionsverband nach Bardenheuer anlegen kann.

So stellte Steinthal im Stuttgarter ärztlichen Verein 1912 einen 35jährigen Mann vor, der vor 13 Wochen eine doppelte supramalleoläre Fraktur mit starker Verschiebung der Bruchenden erlitten hatte. Es wurde eine Nagelung durch das Fersenbein vorgenommen und der noch bestehenden seitlichen Verschiebung mit Seitenzügen entgegen gewirkt. Röntgenkontrolle nach einer Woche ergab kein ganz befriedigendes Resultat, weil die Weichteile oberhalb der Bruchstelle nicht gespannt waren und das untere Fragment trotz des Nagelzuges nach oben gezogen wurde. Jetzt legte man Extensionsverband nach Bardenheuer an und erzielte so gute Stellung, daß der Mann gute Beweglichkeit im Fußgelenk hat und heute ohne Stock geht.

Wir wollen an dieser Stelle aber nicht verschweigen, daß ein Mann wie Lexer ein Gegner des Steinmannschen Verfahrens ist, weil, selbst wenn alle Bedingungen für aseptische Heilung gegeben wären, durch die aus dem Körper herausstehenden Nägel einer sekundären Infektion unbedingt Vorschub geleistet werden muß, und er erwähnt den Fall einer jungen Dame mit einer subkutanen Knöchelfraktur, bei der die Infektion der Hautperforation zu schwerer eitriger Osteomyelitis der Unterschenkelknochen, des Fersenbeins und zur Vereiterung des Sprunggelenkes geführt hatte. Auch Körber hatte von 70 Nagelungen 27 mal Eiterungen zu verzeichnen, Ledergerber und Zollinger hingegen beobachteten unter 300 Nagelextensionen nur 2 Komplikationen: nämlich eine eitrige Kniegelenkentzündung durch Verletzung der Kniegelenkskapsel, also eigentlich ein technischer Fehler, und ferner eine paraartikuläre Phlegmone, die den Nagel

umspülte, während Wägner andererseits gleichfalls unter 70 Nagelungen keine Infektion erlebt hat, ebenso hat Rotfuchs bei 106 Durchbohrungen nie einen Nachteil gesehen.

Jedenfalls aber ist zu hoffen, daß peinliche Asepsis und fortschreitende technische Verbesserung des geistvollen Verfahrens die Infektion auf ein Minimum herabdrücken und die Vorteile in ein noch helleres Licht rücken wird.

Die große dauernde Zugwirkung, die der Retraktion der Muskulatur bei deform geheilten Brüchen und der Dislokation entgegen arbeitet, gleicht nicht nur jede Verkürzung aus, sondern läßt sogar Verlängerung, exakteste Reposition und Ueberkorrektur zu.

Auch die Kleinheit der Angriffsfläche, die relativ geringe Zugkraft, besonders bei Semiflexionslage, die zur Befestigung des Zuges blos zwei Punkte braucht, ist hervorzuheben. Dadurch ist es möglich, auch bei Fingerbrüchen, sich des Steinmannschen Verfahrens z. B. mittelst Sicherheitsnadeln, zu bedienen.

Außerdem bleibt die ganze Extremität frei, wodurch Bequemlichkeit beim Verbandwechsel gewährleistet wird, und ist kein Hautreiz mit folgendem Exzem, keiner Zirkulationsstörung, keiner Schnürung mit folgender ischämischer Atrophie, keinem Dekubitus und Gangrän ausgesetzt. Andererseits kann sofort Gymnastik in ihr Recht treten.

Was nun das Indikationsgebiet der Nagelextension angeht, so brauchen wir hier auf die mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten bei frischen Frakturen nicht einzugehen. Veraltete schief geheilte Frakturen und besonders solche des Oberschenkels, bei denen, wie gar nicht selten, durch den Zug der Wadenmuskulatur das untere Fragment nach hinten disloziert und dadurch die Bardenheuersche Methode unmöglich wird, werden wohl die unbestrittene Domäne der Nagelextensionen bilden.

Nach blutiger Refraktion konnte Steinmann Verkürzungen bis zu 13 cm ausgleichen. Rusca-Engeloch behandelten

42 Fälle, die sämtlich infiziert waren, mit Nagelextensionen. Ihr Resultat war folgendes:

Zwischen Verletzung und Nagelung waren vergangen 7—86 Tage.

Verkürzung vor der Nagelung betrug 4—10 cm, Verkürzung nach der Konsolidation betrug:

31 mal 0 cm,
8 mal 1 cm,
1 mal 2 cm,
2 mal 3 cm.

Entnagelung wurde vorgenommen:
1 mal aus Schonungsgründen,
1 mal wegen Erysipel,
2 mal wegen Amputation aus vitaler Indikation — beide Male geheilt,
1 mal wegen Asepsis.

Anschütz hat eine mit Sequestration komplizierte Fraktur des Ober- und Unterschenkels um 12—13 cm verlängert.

Parolichzi empfiehlt die Nagelextension bei komplizierten Schienbeinbrüchen in der Nähe des Fußgelenks in der Modifikation, daß der Nagel nicht in das Fersenbein selbst, sondern zwischen Knöchel und Achillessehne eingetrieben wird. Dadurch wird eine Verminderung der Infektionsgefahr für Knöchel und Gelenk erzielt.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch die Verfahren von Florschütz und Klapp erwähnt, von denen der erste bei Oberarmbrüchen durch das Olecranon einen Silberdraht schlingt, der letzte eine Drahtschlinge durch das Fersenbein bei Unterschenkelfrakturen zog. Es erfolgten dann Extensionen mit Gummischlauch.

Um zu zeigen welche Ergebnisse das operative Verfahren im Betriebe einer großen Klinik zeitigt, mögen in folgendem die Auszüge aus 16 Krankengeschichten Platz fin-

den, Fälle, die in den letzten zehn Jahren an der Chirurgischen Klinik der Charité fast sämtlich von Herrn Geheimrat Hildebrand selbst operiert wurden.

1. Theodor R., 49 Jahre.

April 1909 erlitt Patient Hufschlag gegen den rechten Fuß.

Aufgenommen: Juni 1910.

Aufnahmebefund: Rechter Fuß 5 cm Verkürzung.

Röntgenbefund: Bruch der Fibula, Abgleiten der Tibia am Taluskopf.

Operation: Osteotomie von Tibia und Fibula, Gips — geheilt entlassen. —

2. Lina Sch., 18 Jahre.

April 1909 Fraktur des linken Beines, viermonatliche Krankenhausbehandlung; nach Entlassung bricht die Wunde auf.

Aufnahmebefund: Fuß in rechtwinkeliger Abduktion zum Unterschenkel.

Operation: Juli 1910: Keilförmige Osteotomie des Unterschenkels, Nagelung an der Fußsohle, Gipsverband — gebessert entlassen. —

3. Emilie L., 51 Jahre.

Januar 1910 Sturz aus dem 1. Stock.

Röntgenbefund: Supramaleoläre Fraktur mit starker Dislokation nach innen.

Operiert April 1910: Osteotomie, Gips — gebessert entlassen. —

4. Ernst H., 6 Jahre.

Am 9. Januar 1911 Sturz beim Spiel. Feststellung rechtsseitigen Oberschenkelbruchs, häusliche Behandlung mit Stärke- und Gipsverband.

Wegen schlechter Heilung und starker Verkürzung aufgenommen am 21. Februar 1911.

Operation 23. Februar 1911: Freilegung und Durchmeißelung der Bruchstelle, Reposition, Extension mit 2 Kilo in Abduktionsstellung,

späer Belastung bis 10,5 Kilo. Entfernung der Extension am 24. März 1911.

Entlassung: Am 22. April 1911. Verkürzung ganz ausgeglichen. —

5. Hedwig Sch., 29 Jahre.

Am 25. November 1913 Fall vom Stuhl, Bruch der rechten Hand, in ärztlicher Behandlung bis Ende Januar 1914.

Wegen Bewegungsbeschränkung am 6. Mai 1914 aufgenommen.

Aufnahmebefund: Rechter Unterarm im unteren Drittel leicht winkelig nach oben abgeknickt. Streckung schmerzlos, gut ausführbar, Beugung schmerzhaft und nur in geringen Grenzen möglich, Pronation leicht, Supination schwer und mit Schmerzen ausführbar.

Operation am 8. Mai 1914: Versuch der Refraktur im Aetherrausch mißlang, am 11. Mai 1914 Freilegung des Radius über dem Handgelenk, Durchmeißelung, Gipsverband, am 14. Mai geheilt entlassen.

. Willi Th., 4¾ Jahre.

Ende November 1914 Fall auf den Erdboden und Bruch des linken Oberschenkels.

Im Krankenhaus behandelt, am 15. Januar 1915 wegen Verkürzung des Beines aufgenommen.

Aufnahmebefund: Verkürzung 5½ cm.

Röntgenbefund: Fragmente schief aneinander geheilt, unteres Fragment ragt etwa 1½ cm seitlich heraus.

Operation am 18. Januar 1915: Versuch der unblutigen Operation, Mißlingen wegen starker Kallusbildung. Am 28. Januar 1915 neuerliche Operation: Abmeißelung der vorstehenden Knochenstücke, Durchhämmerung des Oberschenkelknochens oberhalb der Frakturstelle, Extension, Gips, Bein in Schwebestellung.

Am 21. Februar 1915 Abnahme des Gipsverbandes.

Am 28. Februar 1915 mit ausgeglichener Verkürzung geheilt entlassen.

7. Marta Fr., 4 Jahre.

Vor einem Vierteljahr Fall vom Schlitten, Bruch des rechten Oberschenkels.

Behandlung mit Gips und nach einem Fall vom Stuhle vor 6 Wochen neuerlicher Gipsverband.

Aufnahmebefund am 26. Mai 1915: Rechtes Bein 2—3 cm verkürzt.

Röntgenbefund: Alte Oberschenkelfraktur.

Operation: Quere Durchtrennung unterhalb des Kallus, Einrichtung der Bruchenden, in die entstehenden Knochenspalte von 1½ cm Breite Einkeilung eines überflüssigen Knochenkeiles des oberen Fragmentes, Eingipsen unter Extension.

Am 14. Juli 1915 Entfernung des Gipsverbandes und der Extension.

Am 11. Juli 1915 mit Verkürzung von ½—1 cm geheilt entlassen.

8. Martin von W., 28 Jahre.

Am 28. Dezember 1915 Schußfraktur des rechten Oberschenkels, vierwöchentliche Extensions- und Schienenbehandlung.

Aufnahmebefund am 24. Februar 1916: Rechter Oberschenkel 4 cm dünner, rechter Unterschenkel 2½ cm dünner als auf der linken Seite, starke Auftreibung des Knochens, Bewegung im Kniegelenk stark eingeschränkt, Verkürzung des Beines 4½ cm.

Röntgenbefund: Faustdicker Kallus, starke Verschiebung der Fragmente.

Operation am 6. März 1916: Freilegung der Bruchstelle, Entfernung del hypertrophischen Kallus, feste Vereinigung der Bruchenden wird gelöst, Wundversorgung, 12 Tage nach Operation Streckverband.

Nach 6 Wochen Entfernung des Streckverbandes.

Entlassung am 13. Mai 1916 mit 1—1½ cm Verkürzung.

9. Kurt K., 4 Jahre.

Anfang August 1916 Fall vom Wagen.

Sechswöchentlicher Gipsverband, 1 Woche Schienenbehandlung im Krankenhause.

Aufnahmebefund am 16. Oktober 1916: Linker Arm wird in einem Winkel von 150 Gr. gebeugt gehalten und kann nur um 30 Gr. gebeugt werden, aktive Streckung unmöglich.

Röntgenbefund: Knochenvorsprung am unteren Humersende, herrührend von alter Fraktur.

Operation am 21. Oktober 1916: Längsschnitt über den lateralen Ellbogenteil, Abmeißeln des Knochenvorsprunges, Gips; am 28. Oktober Schienenverband.

Entlassen am 4. November 1916 gebessert.

10. Hermann S., 52 Jahre.

26. August 1917 Unfall unbekannter Natur, der u. a. zu einem komplizierten Splitterbruch der Tibia führte. Wundreinigung, Schienenlagerung, dann Streck- und Geh-Gipsverband.

Röntgenbehandlung: Am 12. Dezember 1917: Heilung der Fraktur mit Innenrotation.

Operation am 13. Dezember 1917: Quere Osteotomie, Stellung in Außenrotatioi, Gips mit Fenster.

Konsolidierung des Knochens.

April 1918 gebessert entlassen.

11. Emilie R., 49 Jahre.

Am 3. September 1917 Fall auf den Unterarm, Bruch beider Unterarmknochen unterhalb der Mitte, häusliche Behandlung, wegen starker Einschränkung der Bewegungsfähigkeit aufgenommen am 5. Februar 1918.

Operaiton am 18. Februar 1918: Freilegung der Ulna, Lösung des Periosts, Entfernung der eburnisierten Wucherung mittels Hohlmeißelzange nach Durchtrennung des schief geheilten Knochens mit Giglischer Säge, Bildung eines Zapfens aus dem Fragment, der in eine Vertiefung des Knochens paßt Darauf Freilegung des Radius, dessen Fragmente durch kallöse Wucherungen verbunden sind, Entfernung derselben, Einrichtung der Bruchstücke, Knochennaht des Radius und der Ulna mit Aluminiumbronzedraht, Schiene und Gips.

Röntgenbefund am 23. Februar 1918: Gute Stellung der Fragmente.

Zu ambulatorischer Nachbehandlung entlassen.

12. Franz G., 21. Jahre.

Oktober 1917 Unfall, linksseitiger Knöchelbruch.

Röntgenbefund Dezember 1918: Malleolarfraktur beiderseits mit starker Dislokation ausgeheilt.

Operation am 14. Januar 1918: Längsschnitt über der Abknickungsstelle der Tibia und Fibula, schräge Durchmeißelung der Knochen, Einrichtung von Eingipsen in Ueberkorrektur.

Am 12. Februar 1918 im Geh-Gipsverband mit guter Stellung der Knochen ins Gefängnislazarett entlassen.

13. Albert L., 12 Jahre.

Am 10. Juli 1917 fiel dem Jungen ein Balken auf den linken Oberschenkel.

Häusliche Behandlung 3 Wochen in Gips, schlechte Heilung.

Aufnahmebefund am 15. Oktober 1917: Linkes Bein $4^1/_2$ cm kürzer als rechtes.

Operation am 22. Oktober 1917: Freilegung der rBuchstelle, mächtiger Kallus, so daß die Kallusdurchmeißelung schwer gelingt, Extension in Abduktionsstellung.

Gute Konsolidation.

Am 5. Dezember 1917 mit 2 cm Verkürzung entlassen.

14. Ilse K., 9 Jahre.

Am 5. August 1917 Sturz von der Treppe und Bruch des linken Oberschenkels. Dreiwöchentlicher Streck- und vierwöchentlicher Gipsverband, schlechte Heilung.

Aufnahmebefund: Verkürzung des linken Oberschenkels um 2 cm.

Röntgenbefund: Stumpfwinkelige Einknickung beider Fragmente nach innen.

Operation am 6. November 1917: Freilegung der Frakturstelle, Durchmeißelung der Knochen, Naht, aseptischer Verband.

Gute Konsolidation.

Am 17. Dezember 1917 mit 1 cm Verkürzung geheilt entlassen.

15. Kurt K., 8 Jahre.

Am 28. August 1917 Fraktur des rechten Oberschenkels, zehnwöchige Behandlung in Streck- und Gipsverband, Schlechte Heilung.

Aufnahmebefund 26. November 1917: Verkürzung des rechten Beines um 2—3 cm.

Röntgenbefund: Alte Fraktur im oberen Drittel des Oberschenkels, disloziert und winkelig abgeknickt.

Operation am 1. Dezember 1917: Freilegung der Bruchstelle, Durchmeißelung des Knochens, Extension.

Gute Konsolidation.

Am 2. Januar 1918 geheilt entlassen mit $1\frac{1}{2}$ cm Verkürzung.

16. Paul M., 7 Jahre.

Am 4. September 1913 Fall aus der Schulbank. Feststellung einer rechtsseitigen Oberschenkelfraktur, häusliche Gipsbehandlung.

Wegen schlechten Resultates am 8. Januar 1914 aufgenommen.

Röntgenbefund: Starke Dislokation der Bruchenden mit erheblicher Kallusbildung.

Operation am 12. Januar 1915. Freilegung des Oberschenkelknochens an der Bruchstelle, Durchmeißelung des Knochens, Verschluß der Wunde durch Naht, Extensionsverband in Abduktionsstellung des Beines mit 6,5 Kilo Belastung.

Am 7. Februar 1915 Abnahme des Verbandes; am 6. März 1915 mit 1 cm Verkürzung geheilt entlassen.

In allen diesen Fällen wurde also durch die Operation und Nachbehandlung ein guter Erfolg erzielt.

Unsere Betrachtungen fassen wir in folgendem zusammen:

1. Schief geheilte Frakturen der Extremitäten sind operativ anzugehen, wenn vorhanden ist
   a) erhebliche Funktionsstörung und Schmerzen,
   b) Entstellung und Verkürzung,
   c) Beeinträchtigung der Erwerbsfähigkeit.

2. Der Zeitpunkt für die Operation kann nie zu spät, wohl aber zu früh sein! Ausheilen jedes Eiterprozesses vor der Operation!
3. Das unblutige Verfahren ist anzuwenden bezw. zu versuchen:
   a) Bei Kindern,
   b) bei Erwachsenen bis 3 Monate nach der Fraktur.
4. Das blutige Verfahren ist anzuwenden:
   a) Bei Kindern mit sklerotischen Knochen nach Rachitis,
   b) bei Erwachsenen — s. 1.
5. Die anzuwendende Technik der Refraktur und Osteosynthese richten sich nach den einzelnen Fällen, im allgemeinen ist wegen Erzielung günstigerer Resultate das blutige Verfahren zu bevorzugen.

Zum Schluß fühle ich mich verpflichtet, Herrn Prof. Dr. Köhler und Herrn Geh. Rat Hildebrand für die Durchsicht der Arbeit ergebenst zu danken.

Literatur

Eulenburg, Real-Enzyklopädie, Frakturen.

König-Hildebrand, Allgemeine Chirurgie.

Tillmanns Lehrbuch der Chirurgie.

Wullstein-Wilms, Lehrbuch der Chirurgie.

v. Bruns, Deutsche Chirurgie, Lieferung 27.

Posner-Waldeyer, Jahresbericht aus den Fortschritten der Medizin und Naturwissenschaften.

Gurlt, Knochenbrüche.

Steinmann, Neue Deutsche Chirurgie.

Wegener, Monatschrift für Unfall-Heilkunde 1911.

v. Bruns, Beiträge zur klinischen Chirurgie 1910—17.

Zentralblatt für Chirurgie 1912—17.

Archiv für klinische Chirurgie 1915—18.

Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1910—17 (u. a. **Schepelmann**, Bd. 146, S. 208.)

Deutsche med. Wochenschr
Münch. med. Wochenschr.
Wiener med. Wochenschr.
Berliner klinische Wochenschr.
Mediz. Klinik.
} 1910—1917

Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie.

Hildebrands Jahresbericht über die Fortschritte der Chirurgie.

Joachimsthal, Handbuch der orthopädischen Chirurgie.

Lebenslauf

Ich, Franz Otto Goldstein, bin am 12. September 1891 in Berlin als Sohn des Kaufmanns Josef Goldstein geboren und jüdischer Religion.

Ich besuchte das Friedrichs-Werdersche Gymnasium in Berlin und ließ mich nach Ablegung der Reifeprüfung Ostern 1910 an der medizinischen Fakultät der Universität Freiburg i. B., Oktober 1910 an der medizinischen Fakultät der Universität Berlin einschreiben.

Durch den Ausbruch des Kreges erfuhr der Studiengang eine Unterbrechung, indem ich als Mediziner bei der Feldkompagnie den Dienst eines Sanitätsunteroffiziers während der Rückzugsbewegung von Lublin im Sepember 1914 versah. An Ruhr erkrankt, kam ich in ein Spital, von wo ich im Februar 1915 Urlaub zur Ablegung meines Staatsexamens nach Berlin erhielt. Nach Bestehen desselben und nach kurzem Aufenthalt beim Ersatzbataillon ging ich August 1915 als Bataillonsarzt wieder ins Feld und nahm während dieser bis zum September 1917 ununterbrochen dauernden Tätigkeit zunächst in Galizien, darauf am Karst und in der Görzer Gegend an sämtlichen Kämpfen des Regimentes teil, wofür ich mehrfach dekoriert wurde. Im September 1917 wurde ich in die Etappe übersetzt, und war während einiger Wochen in Laibach an der psychiatrischen Klinik des Garnisonspitals und kurz darauf, bis zum Juni 1918 an der inneren Abteilung eines großen Reservespitals in Udine tätig. Im Juni 1918 zum dritten Male ins Feld berufen, war ich an der Piave noch kurze Zeit als Bataillonsarzt tätig, bis Urlaub, eine Malariaerkrankung und der Waffenstillstand mich friedlichen Verhältnissen zurückgaben.